

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teori Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kevin Fernanda Bagaskara, Ali Mahmudi, Yosep Agus Pranoto (2023) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Kontrol Dan *Monitoring* Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis IoT. Turunnya produktivitas bawang merah dipengaruhi oleh kondisi iklim yang tidak menentu dan serangan hama dan penyakit menjadi permasalahan para petani. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan tingginya rendaman air ataupun busuk yang menyebabkan turunnya kualitas bawang merah[1].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fauzi Makarim, S Nurmuslimah dan Danang Haryo Sulaksono (2022) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Kontrol Otomatis Penyemprotan Pestisida Pada Lahan Pertanian Padi Menggunakan *Mikrokontroler Arduino* Berbasis *Internet of Things*. Pada penelitian ini akan diimplementasikan sistem kontrol otomatis penyemprotan pestisida pada lahan persawahan menggunakan *mikrokontroler Arduino* berbasis *Internet of Things*. Tujuan dari alat ini adalah untuk secara otomatis menentukan pengoperasian sistem pengendalian pestisida untuk memudahkan pekerjaan yang sebenarnya. Dengan adanya sistem pengendalian otomatis penyemprotan pestisida di sawah menggunakan *mikrokontroler Arduino* berbasis *Internet of Things*, penyemprotan pestisida dapat dipantau dan dioperasikan melalui *Android* menggunakan metode *Internet of Things* [2].

Penelitian yang dilakukan oleh Hikmatul Istiqomah, Dyah Ariyanti dan Linda Kurnia Supraptiningsih (2022) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul

Prototipe Sistem Pengendali Penyiraman Air dan Penyemprotan Pestisida pada Tanaman Bawang Merah Berbasis *Mikrokontroler*. Sistem ini menggunakan *mikrokontroler Arduino Uno* sebagai pengontrol dari *sensor* kelembaban tanah dan *RTC*. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya penyiraman air dan penyemprotan pestisida yang mempermudah petani untuk menyiram air dan menyemprot pestisida pada tanaman bawang merah[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamar Rehza Pahlevi, Rais, Eko Budihartono (2024) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Kontrol Ship Robot Penyiraman Tanaman Bawang Merah Dengan *Aandroid*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kontrol robot penyiraman tanaman bawang merah dengan menggunakan *smartphone android*. Sistem ini dirancang untuk membantu petani dalam melakukan kontrol penyiraman tanaman bawang merah dengan lebih mudah dan efisien. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol pergerakan robot ke kanan, kiri, maju, mundur, berhenti, dan menyiram[4].

Penelitian yang dilakukan oleh Irman Hariman dan Byzantium Abdurrachman (2022) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Perancangan Alat Sistem Kontrol Kelembapan Tanah Menggunakan *Mikrokontroler ESP8266* Dan *Ssensor* Soil Moisture Di Kaktus Threed Lembang. Kegunaan kelembapan tanah yaitu sebagai sumber daya air, peringatan dini kekeringan dan perencanaan irigasi. Kurangnya air dalam kelembapan tanah dapat mengakibatkan kelayuan pada tumbuhan. Berdasarkan penjelasan tersebut dibuatlah penelitian dengan tema perancangan alat ukur kelembapan tanah menggunakan *Sensor* soil moisture YL-69 menggunakan *mikrokontroler ESP8266*. Alat ini terhubung pada

aplikasi *android* sebagai media antarmuka untuk menampilkan nilai kelembapan tanah yang diukur. Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk mempermudah untuk memonitoring dan mengontrol kelembapan tanah.[5]

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi berbasis *mikrokontroler* dan *Internet of Things* (IoT) telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, khususnya dalam hal pemantauan kelembapan tanah, penyiraman air, serta penyemprotan pestisida. Penelitian yang sedang dilakukan saat ini mengembangkan sistem *smart farming* tanaman bawang merah dengan fitur otomatisasi penyiraman, penyemprotan pestisida berbasis jadwal, dan pengadukan pestisida yang dapat diaktifkan secara manual melalui *button* pada aplikasi dan akan berhenti secara otomatis setelah durasi pengadukan tertentu tanpa memerlukan interaksi lebih lanjut dari petani. Sistem ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan mengintegrasikan lebih banyak fungsi kontrol dan *monitoring* dalam satu *platform* untuk meningkatkan efisiensi kerja petani bawang merah.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

NO	JUDUL PENELITIAN	METODE PENELITIAN
1.	Sistem Kontrol Dan <i>Monitoring</i> Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem <i>monitoring</i> dan kontroling <i>greenhouse</i> otomatis dengan mengimplementasikan logika fuzzy</li> <li>- Menggunakan <i>Website</i> untuk sistem <i>monitoring</i></li> <li>- Termasuk dalam penelitian kuantitatif</li> </ul>

NO	JUDUL PENELITIAN	METODE PENELITIAN
2.	<p>Sistem Kontrol Otomatis Penyemprotan Pestisida Pada Lahan Pertanian Padi Menggunakan <i>Mikrokontroler</i> Arduino Berbasis Internet of Things</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan <i>ESP8266</i> yang terhubung dengan <i>NODEMCU</i> sebagai perangkat keras</li> <li>- Menggunakan <i>clock RTC</i> dari server <i>BLYNK</i> untuk menggantikan <i>RTC</i> sebagai <i>hardware</i>.</li> <li>- Termasuk dalam penelitian kuantitatif</li> </ul>
3.	<p>Prototipe Sistem Pengendali Penyiraman Air dan Penyemprotan Pestisida pada Tanaman Bawang Merah Berbasis <i>Mikrokontroler</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem ini menggunakan <i>sensor</i> kelembaban tanah sebagai membaca data kandungan air didalam tanah</li> <li>- Sistem ini menggunakan <i>Real Time Clock (RTC)</i> berfungsi sebagai pengatur waktu</li> <li>- Termasuk dalam penelitian kuantitatif</li> </ul>

NO	JUDUL PENELITIAN	METODE PENELITIAN
4.	Sistem Kontrol Ship Robot Penyiraman Tanaman Bawang Merah Dengan <i>Aandroid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot penyiraman dikendalikan menggunakan aplikasi <i>android</i> yang dibuat dengan <i>Mit App Inventor</i></li> <li>- Sistem ini menggunakan <i>Bluetooth</i> untuk komunikasi antara <i>smartphone</i> dan <i>robot</i>.</li> <li>- <i>Google Firebase</i> digunakan untuk menyimpan data <i>sensor</i> kelembaban tanah dan data status <i>robot</i>.</li> <li>- Termasuk dalam penelitian kuantitatif</li> </ul>
5.	Perancangan Alat Sistem Kontrol Kelembapan Tanah Menggunakan <i>Mikrokontroler ESP8266</i> Dan Ssensor Soil Moisture Di Kaktus Threed Lembang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat ukur kelembapan tanah menggunakan <i>sensor</i> soil moisture YL-69</li> <li>- Terhubung pada aplikasi <i>android</i> sebagai media antarmuka</li> <li>- Termasuk dalam penelitian kualitatif</li> </ul>

Tabel 2.2 Penelitian Yang Diajukan

NO	JUDUL PENELITIAN	AJUAN METODE
1.	Sistem Kontrol Smart Farming Penyemprotan Pestisida Tanaman Bawang Merah Berbasis <i>Android</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan aplikasi <i>android</i></li> <li>- Menggunakan <i>sensor</i> soil moisture YL-69 dan <i>Real Time Clock (RTC)</i></li> <li>- Aplikasi akan menampilkan data <i>sensor</i> secara <i>Real-time</i></li> <li>- Sistem ini akan memberikan penjadwalan untuk penyemprotan pestisida</li> <li>- Sistem ini dapat kontrol langsung pengadukan pestisida, menggunakan <i>motor dc</i></li> </ul>

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Sistem Kontrol

Suatu sistem yang dirancang untuk mengatur, mengendalikan, dan memantau suatu proses atau perangkat agar berjalan sesuai dengan parameter atau tujuan tertentu disebut dengan sistem kontrol. Sistem ini bekerja dengan menerima masukan (*input*) dari *sensor* atau pengguna, memprosesnya melalui kontroler, dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa aksi atau respon terhadap kondisi tersebut.

### 2.2.2 Bawang Merah

Salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan petani secara intensif yaitu bawang merah. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Komoditas ini juga merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi, maka pengusahaan budidaya bawang merah telah menyebar di hampir semua provinsi di Indonesia[6].



Gambar 1.1 Bawang Merah

### 2.2.3 *SmartPhone*

Salah satu perangkat komunikasi modern yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah telepon pintar (*smartphone*). Perangkat ini tidak hanya berfungsi untuk melakukan panggilan dan mengirim pesan, tetapi juga mendukung aktivitas komputasi, akses internet, serta menjalankan berbagai aplikasi seperti layanan kesehatan, keuangan, dan informasi lainnya. Setiap *smartphone* memiliki sistem operasi berbeda, serupa dengan komputer desktop. Dengan

kemampuannya tersebut, *smartphone* memberikan kemudahan bagi pengguna, termasuk mahasiswa, untuk mengakses ilmu pengetahuan secara luas dan tanpa batas.

#### 2.2.4 *Android Studio*

Pengembangan aplikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Android Studio* yang merupakan sebuah *platform* pengembangan aplikasi *Android* yang disediakan oleh Google. Dengan fitur lengkap yang ditawarkan, *Android Studio* mendukung proses pembuatan aplikasi, mulai dari pengelolaan kode hingga pengujian dan penerapan perubahan secara cepat dan efisien.



Gambar 1.2 *Android Studio*

#### 2.2.5 *WiFi*

Salah satu teknologi jaringan *nirkabel* yang banyak digunakan dalam sistem komunikasi digital adalah *WiFi*. Teknologi ini merupakan protokol jaringan tanpa kabel yang memungkinkan perangkat saling terhubung tanpa perlu menggunakan kabel fisik. *WiFi* memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisi data antar perangkat dalam satu jaringan lokal. Karena kemudahan dan fleksibilitasnya, *WiFi* sering digunakan pada berbagai perangkat seperti telepon pintar (*smartphone*), laptop, dan perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT).

Gambar 1.3 *WiFi*

### 2.2.6 *Google Firebase*

Penyimpanan data dilakukan menggunakan *Firebase*, yaitu platform dari Google yang mendukung integrasi data secara *real-time*. *Firebase* merupakan *platform seluler* yang membantu pengembang aplikasi dalam membangun aplikasi berkualitas tinggi secara cepat, berbasis pengguna, dan berpotensi menghasilkan keuntungan lebih besar. Platform ini memiliki berbagai fitur pelengkap yang dapat dipadukan sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, *Firebase* dipilih karena menawarkan fungsionalitas yang cukup mumpuni untuk dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini [7].

Gambar 1.4 *Google Firebase*

### 2.2.7 *Database*

Dalam sistem informasi modern, penyimpanan dan pengelolaan data menjadi aspek penting untuk mendukung kelancaran proses digitalisasi. Salah satu bentuk penyimpanan tersebut dikenal sebagai basis data, yaitu kumpulan data dan informasi yang terstruktur serta disimpan dalam

sistem komputer atau media berbasis *cloud*. Data ini dapat diakses oleh aplikasi untuk mendukung kegiatan pemrosesan informasi.

Pengelolaan basis data dilakukan menggunakan perangkat lunak khusus yang dikenal sebagai Sistem Manajemen Basis Data (DBMS). Salah satu contoh basis data *cloud* yang digunakan dalam sistem ini adalah *Firebase*, yang menyediakan fitur penyimpanan data waktu nyata (*real-time*), sehingga memungkinkan pembaruan langsung dan akses cepat terhadap informasi sesuai kebutuhan.

### 2.2.8 UML (*Unified Modeling Language*)

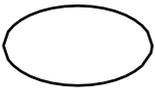
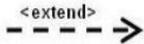
Menurut (Pressman, 2010:841), *Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa standar yang digunakan dalam merancang perangkat lunak. UML memiliki fungsi untuk memvisualisasikan, menjelaskan, membangun, serta mendokumentasikan berbagai elemen dalam sistem perangkat lunak. Seperti halnya arsitek merancang denah sebagai panduan pembangunan, pengembang perangkat lunak menggunakan diagram UML sebagai acuan dalam proses pengembangan sistem.

*Unified Modeling Language* merupakan metode pemodelan visual yang umum diterapkan dalam desain dan pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. Bahasa ini bertindak sebagai cetak biru yang meliputi pemodelan proses bisnis serta struktur kelas pada bahasa pemrograman tertentu. Beberapa diagram UML yang umum dipakai dalam proses pengembangan sistem meliputi:

1. Pada tabel 2.3 *Use Case Diagram* merupakan gambaran dari fungsi-fungsi yang diharapkan ada pada suatu sistem, serta menjelaskan

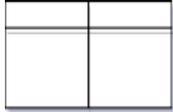
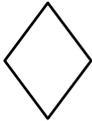
hubungan antara aktor dengan sistem tersebut. Pada *use case*, terdapat aktor yang memiliki peran dalam menjalankan tugas atau aktivitas tertentu dalam sistem.

Tabel 2.3 *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Peran yang dilakukan oleh pengguna atau sistem lain, misalnya <i>Admin</i> , yang berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Use case</i>	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor.
	<i>Generalisation</i>	Menyatakan untuk hubungan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Mendefinisikan paket atau batasan yang menampung keseluruhan fungsi sistem.
	<i>Include</i>	Menjelaskan use case sumber secara eksplisit agar alur dan fungsinya dapat dipahami dengan jelas.
	<i>Extend</i>	Menunjukkan tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi.

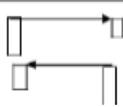
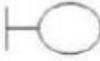
2. Kemudian pada tabel 2.4 *Activity Diagram* merupakan diagram UML yang menggambarkan perilaku dinamis suatu sistem melalui aliran kontrol antara aksi yang dilakukan sistem.

Tabel 2.4 *Activity Diagram*

<b>Simbol</b>	<b>Nama</b>	<b>Keterangan</b>
	<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang Mencerminkan eksekusi dari aksi
	<i>Initial Node</i>	Menandakan dimana suatu proses atau alur dimulai.
	<i>Initial Final Node</i>	Menunjukkan awal dan akhir dari suatu alur proses.
	<i>Vertical Swimlans</i>	Menggambarkan proses yang melibatkan beberapa bagian atau peran dalam satu aktivitas.
	<i>Decision</i>	Menggambarkan pengujian kondisi untuk memastikan bahwa alur kontrol atau alur objek berjalan pada jalur yang tepat.
	<i>Control Flow</i>	Menunjukkan kendali suatu aktivitas terjadi pada aliran kerja dalam tindakan tertentu.

3. Pada tabel 2.5 *Sequence Diagram* merupakan diagram yang menunjukkan interaksi antar objek yang berada di dalam maupun di sekitar sistem dalam bentuk pesan yang disusun sesuai urutan waktu. Diagram ini berfungsi untuk memvisualisasikan alur atau tahapan sistem sebagai respons terhadap suatu kejadian guna menghasilkan *output* tertentu.

Tabel 2.5 *Sequence Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Lifeline</i>	Obyek <i>entity</i> , antar muka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi tentang aktivitas yang terjadi
	<i>Actor</i>	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
	<i>Boundary Class</i>	Menggambarkan penggambaran form.
	<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.
	<i>Control Class</i>	Menggambarkan penghubung antara <i>Boundary</i> dengan tabel.
	<i>Activation</i>	Sebagai sebuah obyek yang akan melakukan sebuah aksi.

<b>SIMBOL</b>	<b>NAMA</b>	<b>KETERANGAN</b>
	<i>Message</i>	Mengindikasikan komunikasi antara objek dengan objek.
	<i>Self Message</i>	Mengindikasikan komunikas kembali ke dalam sebuah objek itu sendiri.